

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-111211
 (43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.CI. H05K 3/40
 H05K 1/11
 H05K 3/46

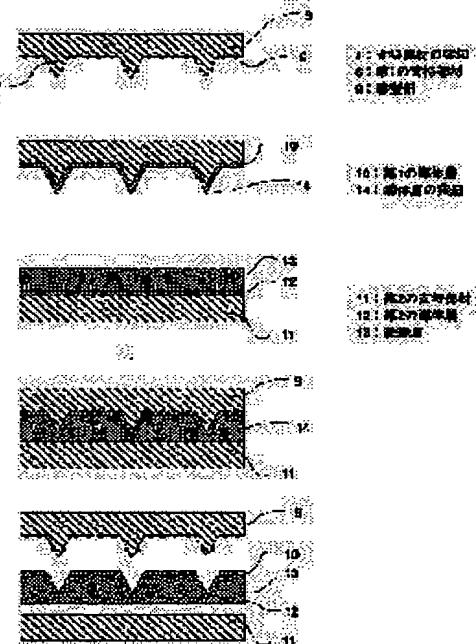
(21)Application number : 11-291898 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (22)Date of filing : 14.10.1999 (72)Inventor : FUJINO JUNJI
 MURAI JUNICHI

(54) MANUFACTURING METHOD OF PRINTED BOARD AND THE PRINTED BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a printed board at an improved rate productivity.

SOLUTION: This printed board manufacturing method comprises Cu- electroplating the surface of a press member 8 having protrusions 7 to form a first conductor layer 10 having protrusions 14 (Fig. 1b), electroplating a second support member 11 to form a second conductor layer 12 thereon and forming an insulation layer 13 on its surface (Fig. 1c), laying the press member 8 on the support member 11 and press contacting and compression-bond the protrusions 14 to the second conductor layer 12, thereby interconnecting the first conductor layer 10 with the second conductor layer 2 (Fig. 1d), and peeling off the press member 8 and the support member 11 to manufacture a core layer of the printed board (Fig. 1e).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-111211

(P2001-111211A)

(43)公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51)Int.Cl.⁷
H 05 K 3/40
1/11
3/46

識別記号

F I
H 05 K 3/40
1/11
3/46

テ-ヤ-ト^{*}(参考)
E 5 E 3 1 7
H 5 E 3 4 6
N

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-291898

(22)出願日 平成11年10月14日 (1999.10.14)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 藤野 鮎司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 村井 淳一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

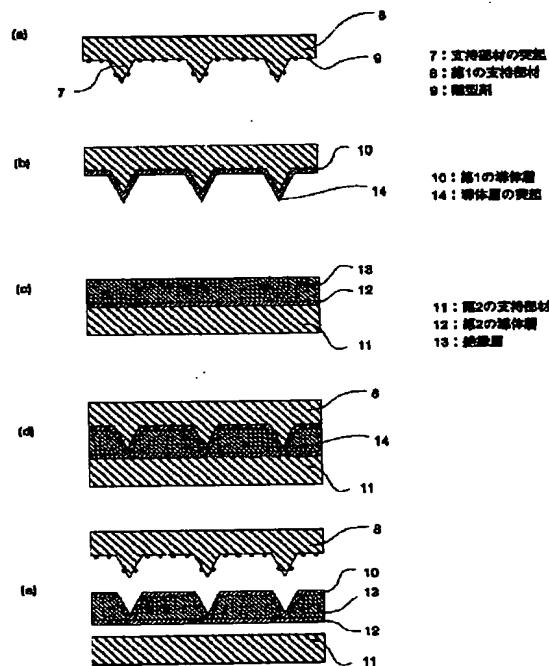
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント基板の製造方法およびプリント基板

(57)【要約】

【課題】 生産性が向上したプリント基板の製造方法を得る。

【解決手段】 突起7を有する加圧部材8の表面に、電解銅めっきを施し、突起14を有する第1の導体層10を形成し(図1(b))、第2の支持部材11上に第2の導体層12を電解めっきによって形成し、その表面に絶縁層13を形成する(図1(c))。次に、支持部材11上に加圧部材8を重ね合わせ、加圧することにより第1の導体層10の突起14と第2の導体層12を接触させて圧着により第1の導体層10と第2の導体層12の層間接続を行し(図1(d))、加圧部材8と支持部材11を剥離することによって、プリント基板のコア層を製造する(図1(e))。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の支持部材に突起を有する第1の導体層を設ける工程、第2の支持部材に第2の導体層を設ける工程、上記突起を埋設するように上記第1の導体層または上記第2の導体層に絶縁層を設ける工程、上記第2の導体層を設けた第2の支持部材に上記第1の導体層を設けた第1の支持部材を合せて加圧し、上記突起と上記第2の導体層を圧着して、上記第1および第2の導体層を電気的に接続する工程、並びに上記第1および第2の支持部材を除去する工程を施すプリント基板の製造方法。

【請求項2】 第1の支持部材に突起を有する第1の導体層を設ける工程、第2の支持部材に第2の導体層を設ける工程、上記第2の導体層を設けた第2の支持部材に上記第1の導体層を設けた第1の支持部材を合せて、上記突起と上記第2の導体層を圧着して、上記第1および第2の導体層を電気的に接続する工程、上記第1と第2の導体層間に絶縁層を介在させる工程、並びに上記第1および第2の支持部材を除去する工程を施すプリント基板の製造方法。

【請求項3】 突起を有する導体層は、突起を有する支持部材に導体層を設けることにより得ることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項4】 シリコンを異方性エッチングすることにより、突起を有する支持部材とすることを特徴とする請求項3に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項5】 突起が支持部材面と垂直方向に摺動可能であることを特徴とする請求項3に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項6】 めっきにより導体層を設けることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項7】 めっき前に、支持部材に非導電性物質層を設けることを特徴とする請求項6に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項8】 めっき電極に突起が形成されていることを特徴とする請求項6に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項9】 四部を有する被めっき材の上記凹部に金属を充填しながらめっきを施し、このめっき層を支持部材に転写して、支持部材に突起を有する導体層を形成することを特徴とする請求項6に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項10】 導体層の突起の先端部にろう材を有し、ろう付けにより第1、第2の導体層の接続を行うことを特徴とする請求項1に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項11】 第2の導体層が突起を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプリント基板

の製造方法。

【請求項12】 第1の導体層と第2の導体層の突起が対向することを特徴とする請求項11に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項13】 第1および第2の支持部材の少なくとも一方が曲率を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプリント基板の製造方法。

【請求項14】 第1の導体層と、第2の導体層と、この第1の導体層と第2の導体層との間に絶縁層を有するプリント基板であって、上記第1の導体層および第2の導体層の少なくとも一方が溝を有し、この溝によって形成された導体層の凸部によって第1および第2の導体層が電気的に接続されているプリント基板。

【請求項15】 請求項1ないし請求項13のいずれかに記載の製造方法により得られたプリント基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子回路を形成するプリント基板の製造方法およびプリント基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複数の導体層を有する多層プリント基板を製造する場合、絶縁層をはさんだ導体層の層間接続が必須となる。図6(a)～(c)は、従来の多層プリント基板の製造を工程順に示す工程図で、図中、1a、1bは導体層、2は絶縁層、3は貫通孔、4はスルーホールめっきである。つまり、図6(a)のように、2層の導体層1a、1bと絶縁層2を重ね合わせた後に、ドリル切削やレーザ照射により貫通孔3の形成を行い(図6(b))、貫通孔3にスルーホールめっき4を形成して(図6(c))、層間接続を行っていた。

【0003】また、図7(a)、(b)は、特開平10-70363号公報に記載された多層プリント基板の製造を工程順に示す工程図で、図中、5は銀ベーストバンプ、6は絶縁層である。即ち、導体層1aに銀ベーストバンプ5を形成し、導体層1b上に未硬化段階の絶縁層6を配置する(図7(a))。次に銀ベーストバンプ5を絶縁層6に貫通させて、導体層1aおよび1bの層間接続を得る(図7(b))。

【0004】また、特開平5-183271号公報には、プレス形成によって形成された窪みに、塑性変形させた導電性板を挿入して導通を得るという方法が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スルーホールめっきによる層間接続の場合、ドリルを用いると0.3mm以下の直径の貫通孔を得ることは困難である。またレーザ照射は高コストであり、いずれの場合にも接続点数が増大するにつれて貫通孔を形成するのに要する時間が大きくなり、生産性が低下するという課題が

あった。

【0006】また、銀ペーストバンプを用いた層間接続の場合、銀粉末の接触による導通抵抗が大きいという課題があった。

【0007】また、特開平5—183271号公報では、絶縁層にあらかじめ開口部を形成する必要があるため、上記と同様に、高密度化が困難であり接続点数の増大に伴う生産性の低下という課題があった。また、導電性板の塑性変形させた部分は元の導電性板の厚さよりも薄くなり、導通抵抗の増大や切断不良の原因となっていた。さらにアスペクト比（直径に対する深さ）が大きくなると、塑性変形ができずに接続が不可能であるという課題があった。

【0008】この発明はかかる課題を解消するためになされたもので、生産性が向上したプリント基板の製造方法を得ることを目的とする。また、優れた特性を有するプリント基板を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1のプリント基板の製造方法は、第1の支持部材に突起を有する第1の導体層を設ける工程、第2の支持部材に第2の導体層を設ける工程、上記突起を埋設するように上記第1の導体層または上記第2の導体層に絶縁層を設ける工程、上記第2の導体層を設けた第2の支持部材に上記第1の導体層を設けた第1の支持部材を合せて加圧し、上記突起と上記第2の導体層を圧着して、上記第1および第2の導体層を電気的に接続する工程、並びに上記第1および第2の支持部材を除去する工程を施す方法である。

【0010】本発明に係る第2のプリント基板の製造方法は、第1の支持部材に突起を有する第1の導体層を設ける工程、第2の支持部材に第2の導体層を設ける工程、上記第2の導体層を設けた第2の支持部材に上記第1の導体層を設けた第1の支持部材を合せて、上記突起と上記第2の導体層を圧着して、上記第1および第2の導体層を電気的に接続する工程、上記第1と第2の導体層間に絶縁層を介在させる工程、並びに上記第1および第2の支持部材を除去する工程を施す方法である。

【0011】本発明に係る第3のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、突起を有する導体層は、突起を有する支持部材に導体層を設けることにより得る方法である。

【0012】本発明に係る第4のプリント基板の製造方法は、上記第3のプリント基板の製造方法において、シリコンを異方性エッチングすることにより突起を有する支持部材とする方法である。

【0013】本発明に係る第5のプリント基板の製造方法は、上記第3のプリント基板の製造方法において、突起が支持部材面と垂直方向に摺動可能である方法である。

【0014】本発明に係る第6のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、めっきにより導体層を設ける方法である。

【0015】本発明に係る第7のプリント基板の製造方法は、上記第6のプリント基板の製造方法において、めっき前に、支持部材に非導電性物質層を設ける方法である。

【0016】本発明に係る第8のプリント基板の製造方法は、上記第6のプリント基板の製造方法において、めっき電極に突起が形成されている方法である。

【0017】本発明に係る第9のプリント基板の製造方法は、上記第6のプリント基板の製造方法において、凹部を有する被めっき材の上記凹部に金属を充填しながらめっきを施し、このめっき層を支持部材に転写して、支持部材に突起を有する導体層を形成する方法である。

【0018】本発明に係る第10のプリント基板の製造方法は、上記第1のプリント基板の製造方法において、導体層の突起の先端部にろう材を有し、ろう付けにより第1、第2の導体層の接続を行う方法である。

【0019】本発明に係る第11のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、第2の導体層が突起を有する方法である。

【0020】本発明に係る第12のプリント基板の製造方法は、上記第11のプリント基板の製造方法において、第1の導体層と第2の導体層の突起が対向する方法である。

【0021】本発明に係る第13のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、第1および第2の支持部材の少なくとも一方が曲率を有する方法である。

【0022】本発明に係る第1のプリント基板は、第1の導体層と、第2の導体層と、この第1の導体層と第2の導体層との間に絶縁層を有するプリント基板であって、上記第1の導体層および第2の導体層の少なくとも一方が溝を有し、この溝によって形成された導体層の凸部によって第1および第2の導体層が電気的に接続されているものである。

【0023】本発明に係る第2のプリント基板は、上記第1ないし第13のいずれかのプリント基板の製造方法により得られたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】実施の形態1．本発明の第1の実施の形態を図1～5を用いて説明する。まず、突起7を有する支持部材8（図1（a））を用い、この支持部材8の突起7を有する面に離型剤を塗布した後、第1の支持部材8に突起14を有する第1の導体層10を設ける（図1（b））。一方、第2の支持部材11には第2の導体層12を設けさらにこの上に、例えば未硬化の絶縁樹脂により絶縁層13を設ける（図1（c））。図1（c）は第2の導体層12に絶縁層13を設けた場合を

50

示すが、上記導体層の突起14を埋設するように上記第1の導体層10に絶縁層を設けてもよい。次に、上記絶縁層13中で第1の導体層10の突起14と第2の導体層12を圧着して第1の導体層10と第2の導体層12の層間接続を得(図1(d))、その後第1、第2の支持部材を除去する(図1(e))。上記本実施の形態のプリント基板の製造方法によれば、接続点数の多寡に関わらず、一つのプロセスで全点の接続が可能である。また、絶縁層をあらかじめ支持部材に設けることにより、層間接続と同時に絶縁層の形成が行われるため、プロセスの簡略化が可能である。

【0025】本実施の形態において、突起を有する支持部材8は例えシリコン等の異方性エッチングによって得ることができ、機械切削等による突起の形成よりも高精度な突起形成が可能となる。また、突起を有する支持部材としては、図3(a)に示すように、支持部材8に設けた突起19が支持部材面と垂直方向に例えねじ等の摺動機構により摺動可能であるものを用いると、突起の有無の選択が可能があるので、必要な個所のみに接続部を設けることができ、異なるパターンの接続に対し、別の型をおこさなくてもよいという効果がある。

【0026】本実施の形態において、導体層を例えめっきにより設けることができ、プレス加工などで塑性変形させた場合には突起部分が薄くなるが、めっきによれば突起部分が薄くなることを防止できる。また、銀ペーストバンプのような粉末の接触による導通と異なり、突起に圧力が集中するので接合が確実に行われ、金属接合であるので導通抵抗は小さい。また、めっきを施す前に非導電性物層を設けることにより、めっき被膜の密着力を抑制し、層間接続後に支持部材を剥離するのが容易になる。

【0027】また、図5に示すように、支持部材8の突起を設けたい位置21に対応して突起22を設けためっき電極23を用いて、めっきにより支持部材8に導体層10を設けると、めっき電極の突起部分に電荷集中が起こり、めっきの析出が速くなり(異常析出)、そのため平坦な表面の支持部材にも所定の位置に導体層の突起を形成することができる。

【0028】さらに、図2(a)、(b)に示すようにしても、支持部材にめっきにより導体層を形成することができる。まず、被めっき材として、凹孔15を有するめっき治具16を用い、この凹孔15に金属を充填しながらめっきを行い突起7を有する導体層10を形成し(図2(a))、これを支持部材8に転写して支持部材8に突起を有する導体層10を形成する。この場合、導体層の突起の形状を均一にすることができる。

【0029】また、図5(c)に示すように、第2の導体層が突起を有していてもよく、この場合より確実な接続が得られるという効果を示す。

【0030】本実施の形態において、一方の導体層の突

起と他方の導体層とを圧着して、導体層を接続する工程において、第1および第2の支持部材の一方を加圧することにより突起が絶縁層中を進入することが可能であるが、突起を有する導体層を設けた支持部材が加圧部材であると、突起に圧力が集中するために、上記突起と上記第2の導体層の接続を容易に行うことができる。

【0031】また、図4(a)に示すように、第1、第2支持部材の少なくとも一方が曲率を有する場合、曲率を有する支持部材が回転しながら突起部分を接続するため、圧力の集中が容易で、エアの巻き込みを抑制することができ、また、支持部材の剥離も容易である。また、曲率は突起を設けた支持部材だけではなく、支持部材を設けていない方、または両方に曲率を設けても同様の効果が得られる。

【0032】実施の形態2、本発明の第2の実施の形態のプリント基板の製造方法は、上記第1の実施の形態のプリント基板の製造方法において、絶縁層を設ける工程が異なる他は第1の実施の形態と同様な材料を用い、同様にしてプリント基板を製造することができる。つまり、図2において、第2の支持部材11には第2の導体層12を設け(図2(c))、第1の導体層の突起14と上記第2の導体層12を圧着して、先に上記第1および第2の導体層を電気的に接続し、上記第1と第2の導体層間に絶縁樹脂18を注入し(図2(d))、その後第1および第2の支持部材を除去する(図2(e))。本実施の形態においては、先に第1の導体層と第2の導体層を接続するので、特に、層間接続をより確実に行うことができる。また、図3(b)に示すように、導体層の突起14の先端部にろう材20を設けてもよく、接着強度や接続面積を増大させることができる。

【0033】なお、上記実施の形態により製造されたプリント基板は、絶縁層を挟んで設けられた第1、第2の導体層の層間接続は、一方の導体層の溝により他方の導体層と接続することにより実現され、導体層と層間接続が連続しているので、優れた特性を有する。

【0034】
 【実施例】実施例1、図1(a)～(e)は本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図で、図中、8は第1の支持部材で加圧部材であり、7は第1の支持部材8に設けた突起、9は離型剤、10は第1の導体層、11は第2の支持部材、12は第2の導体層、13は絶縁層、14は導体層の突起である。上記支持部材の突起7は、シリコンの異方性エッチング(111面)によって底辺0.1mm、高さ0.05mmの四角錐状突起、または切削加工によって直径0.2mm、高さ0.1mmの円錐形状突起として形成した。上記突起を有する加圧部材8の表面に離型剤9としてBNスプレー(商品名:ファインケミカルジャパン(株)製)を塗布した(図1(a))。次に加圧部材8の表面に、電解銅めっきを施し、厚さ18μmで突起14を有する第

1の導体層10を形成した(図1(b))。支持部材1上に第2の導体層12を電解めっきによって形成し、その表面に厚さ0.1mmのガラスエポキシ製絶縁層13を形成する(図1(c))。さらに、支持部材11上に加圧部材8を重ね合わせ、加圧することにより第1の導体層10の突起14と第2の導体層12を接触させて圧着により第1の導体層10と第2の導体層12の層間接続を行った(図1(d))。最後に、加圧部材8と支持部材11を剥離することによって、プリント基板のコア層を製造したことによって、プリント基板のコア層を製造した(図1(e))。なお、第2の支持部材11表面にも離型剤9を塗布しておくことによって、支持部材11の剥離を容易にすることが可能である。

【0035】実施例2. 図2(a)～(e)は本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図で、図中、15は凹孔、16はめっき材であるめっき治具、18は絶縁樹脂である。凹孔15(直径0.2mm、深さ0.1mmの円錐形)を有するめっき治具16に、凹孔15に金属を充填しながら、電解銅めっきにより厚さ18μmの第1の導体層10を形成した(図2(a))。次に、めっき治具16から導体層10を加圧部材8へ真空吸着により転写すると、凹孔15の部分に充填された銅めっきは導体層の突起14となる(図2(b))。第2の支持部材11上に第2の導体層12を電解めっきによって形成した(図2(c))。さらに、第2の支持部材11上に加圧部材8を重ね合わせ、加圧することにより第1の導体層10の突起14と第2の導体層12を接触させて圧着により第1の導体層10と第2の導体層12の層間接続を行い、絶縁層となるエポキシ樹脂18を注入した(図2(d))。最後に、加圧部材8と第2の支持部材11を剥離することによって、プリント基板のコア層を製造した(図2(e))。

【0036】実施例3. 図3(a)～(e)は本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図で、図中、19は突起形成材(ピン)で、加圧部材8にネジによって出し入れが可能で、20はろう材である。加圧部材8に設けた所望の部位の突起形成材(ピン)19を、ネジによって突起19を突出させた状態で、第1の導体層10を電解銅めっきによって形成し(図3(a))、突起19の先端に、ろう材20(糸状はんだ)をはんだごてを用いて供給した(図3(b))。第2の支持部材11上に第2の導体層12を電解めっきによって形成し、その表面に厚さ0.1mmのガラスエポキシ製絶縁層13を形成した(図3(c))。さらに、加圧部材8を第2の支持部材11に重ねて加圧し、230℃まで加熱することにより、第1の導体層10の突起19部分に供給されたろう材20を溶融させて第2の導体層12に接合した(図3(d))。最後に、加圧部材8と第2の支持部材11を剥離することによって、プリント基板のコア層を製造した(図3(e))。

【0037】実施例4. 図4(a)、(b)は本発明の

実施例のプリント基板の製造方法において、第1の導体層の突起と第2の導体層の接続工程を示す説明図で、第1の支持部材が曲率を有する場合である。半径300mmの曲率を有する加圧部材8に、電解銅めっきで第1の導体層10を形成した。第2の導体層12および絶縁層13を形成した第2の支持部材11に対して回転しながら加圧(図4(a))し、また、回転しながら加圧部材8を剥離させ(図4(b))てプリント基板のコア層を製造した。

【0038】実施例5. 図5(a)～(c)は、本発明の実施例のプリント基板の製造方法において、支持部材にめっきにより導体層を設ける工程を説明する説明図で、8はSi製加圧治具、21はSi製加圧治具8において導体層の突起を設けたい位置(図5(a))であり、23はめっき電極、22はめっき電極23に形成された突起で、導体層の突起7に対応して設けられている。上記突起22を有するめっき電極23を用いて、第1の導体層10をSi製加圧部材8表面に形成した(図5(b))。即ち、突起22の部分は、めっき電極との距離が小さくなるため、電荷集中が起こりめっきの析出が速くなる(異常析出)。そのため平滑な表面を有する加圧部材であっても、所望の部位に導体層の突起を形成することが可能である。上記のようにして得た2枚の加圧部材8を向かい合わせに重ね合わせ、加圧することによって導体層10の突起部分14同士を接合した(図5(c))。なお、実施例1のようにあらかじめ絶縁層を形成しても、実施例2のように、後で絶縁樹脂を注入してもよい。

【0039】
30 【発明の効果】本発明の第1のプリント基板の製造方法は、第1の支持部材に突起を有する第1の導体層を設ける工程、第2の支持部材に第2の導体層を設ける工程、上記突起を埋設するように上記第1の導体層または上記第2の導体層に絶縁層を設ける工程、上記第2の導体層を設けた第2の支持部材に上記第1の導体層を設けた第1の支持部材を合せて加圧し、上記突起と上記第2の導体層を圧着して、上記第1および第2の導体層を電気的に接続する工程、並びに上記第1および第2の支持部材を除去する工程を施す方法で、生産性が向上するという効果がある。

【0040】本発明の第2のプリント基板の製造方法は、第1の支持部材に突起を有する第1の導体層を設ける工程、第2の支持部材に第2の導体層を設ける工程、上記第2の導体層を設けた第2の支持部材に上記第1の導体層を設けた第1の支持部材を合せて、上記突起と上記第2の導体層を圧着して、上記第1および第2の導体層を電気的に接続する工程、上記第1と第2の導体層間に絶縁層を介在させる工程、並びに上記第1および第2の支持部材を除去する工程を施す方法で、生産性が向上するという効果がある。

【0041】本発明の第3のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、突起を有する導体層は、突起を有する支持部材に導体層を設けることにより得る方法で、生産性が向上するという効果がある。

【0042】本発明の第4のプリント基板の製造方法は、上記第3のプリント基板の製造方法において、シリコンを異方性エッチングすることにより、突起を有する支持部材とする方法で、高精度なプリント基板が製造できるという効果がある。

【0043】本発明の第5のプリント基板の製造方法は、上記第3のプリント基板の製造方法において、突起が支持部材面と垂直方向に摺動可能である方法で、フレキシブルに種々の基板を製造でき、より生産性が向上するという効果がある。

【0044】本発明の第6のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、めっきにより導体層を設ける方法で、より層間接続が確実であるという効果がある。

【0045】本発明の第7のプリント基板の製造方法は、上記第6のプリント基板の製造方法において、めっき前に、支持部材に非導電性物質層を設ける方法で、支持部材からの離脱が容易で、より生産性が向上するという効果がある。

【0046】本発明の第8のプリント基板の製造方法は、上記第6のプリント基板の製造方法において、めっき電極に突起が形成されている方法で、より生産性が向上するという効果がある。

【0047】本発明の第9のプリント基板の製造方法は、上記第6のプリント基板の製造方法において、凹部を有するめっき材の上記凹部に金属を充填しながらめっきを施し、このめっき層を支持部材に転写して、支持部材に突起を有する導体層を形成する方法で、均一な特性で生産性が向上するという効果がある。

【0048】本発明の第10のプリント基板の製造方法は、上記第1のプリント基板の製造方法において、導体層の突起の先端部にろう材を有し、ろう付けにより第1、第2の導体層の接続を行う方法で、より特性が向上したものが得られるという効果がある。

【0049】本発明の第11のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、第2の導体層が突起を有する方法で、より特性が向上し、生産性が向上するという効果がある。

【0050】本発明の第12のプリント基板の製造方法は、上記第11のプリント基板の製造方法において、第1の導体層と第2の導体層の突起が対向する方法で、高精度で生産性が向上するという効果がある。

【0051】本発明の第13のプリント基板の製造方法は、上記第1または第2のプリント基板の製造方法において、第1および第2の支持部材の少なくとも一方が曲率を有する方法で、より生産性が向上するという効果がある。

10 【0052】本発明の第1のプリント基板は、第1の導体層と、第2の導体層と、この第1の導体層と第2の導体層との間に絶縁層を有するプリント基板であって、上記第1の導体層および第2の導体層の少なくとも一方が溝を有し、この溝によって形成された導体層の凸部によって第1および第2の導体層が電気的に接続されているもので、優れた特性を有するという効果がある。

【0053】本発明に係る第2のプリント基板は、上記第1ないし第13のいずれかのプリント基板の製造方法により得られたもので、優れた特性を有するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

【図2】 本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

【図3】 本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

【図4】 本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

30 【図5】 本発明の実施例のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

【図6】 従来のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

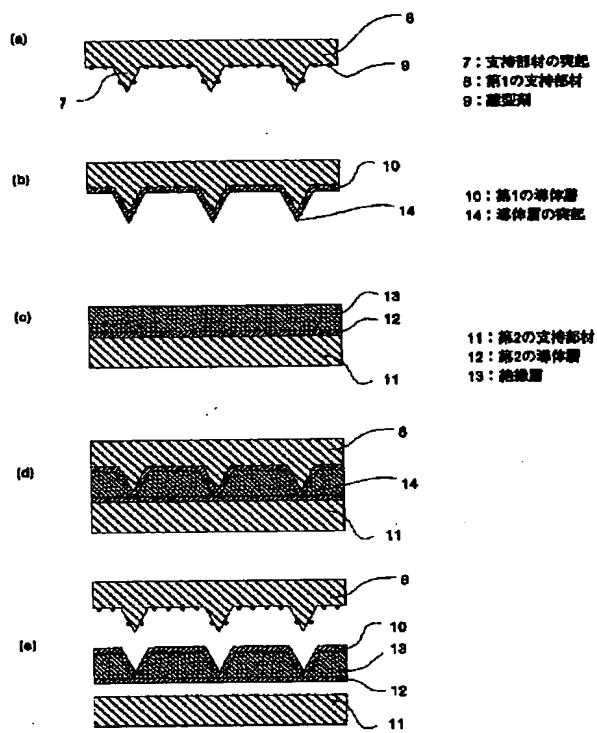
【図7】 従来のプリント基板の製造方法を工程順に示す説明図である。

【符号の説明】

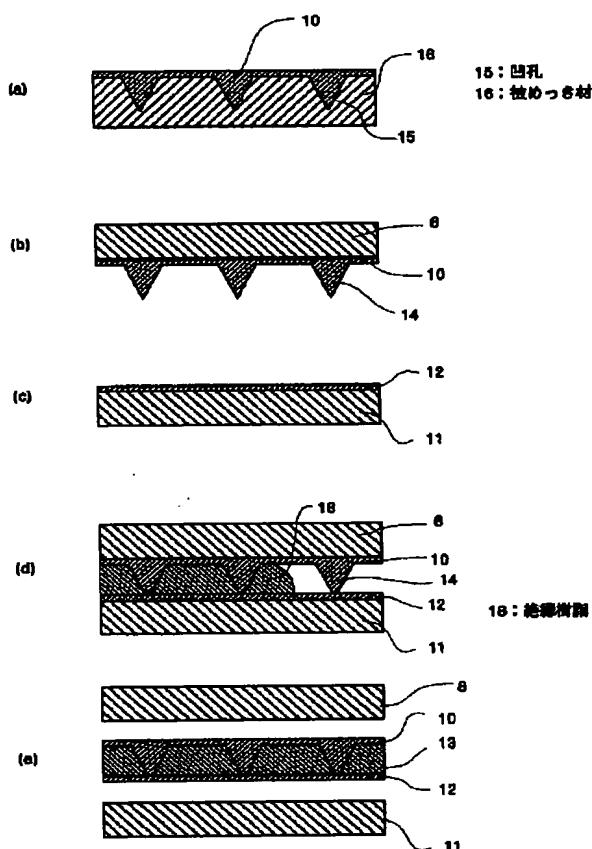
7 支持部材の突起、8 第1の支持部材、9 離型剤、10 第1の導体層、11 第2の支持部材、12 第2の導体層、13 絶縁層、14 導体層の突起、15 凹孔、16 被めっき材、18 絶縁樹脂、19 突起形成部材、20 ろう材、23 めっき電極、22 めっき電極の突起。

40

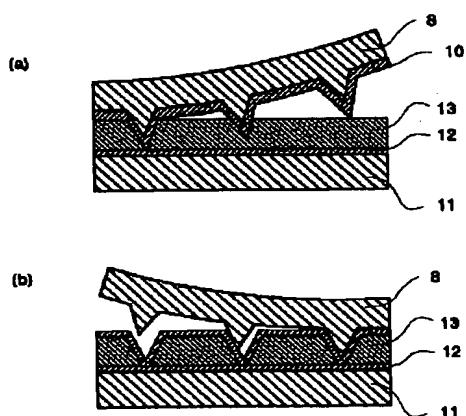
【図1】



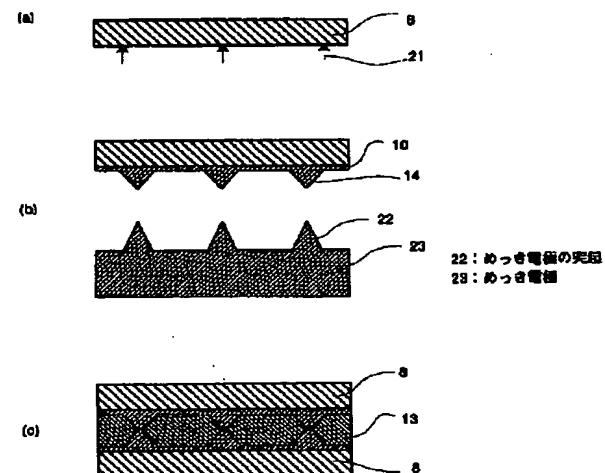
【図2】



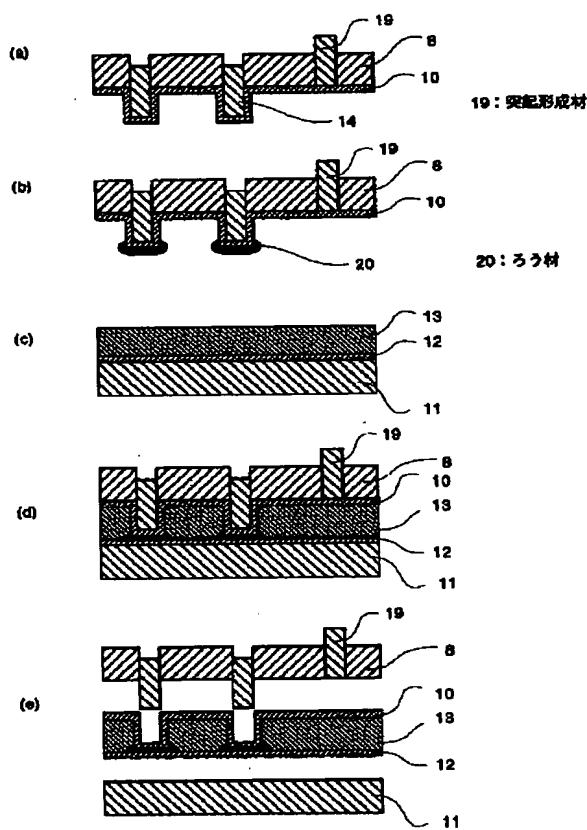
【図4】



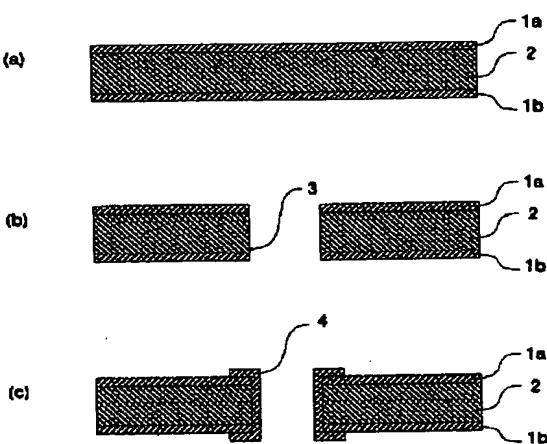
【図5】



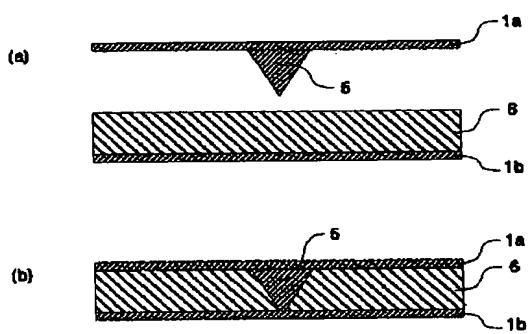
【図3】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) SE317 AA25 BB02 BB12 BB18 CC33
CD40 CG16
SE346 AA12 AA15 AA32 AA41 AA51
CC09 CC32 CC40 DD03 DD24
DD33 EE33 EE38 EE39 FF22
GG17 HH33

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.